

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-323038

(43)Date of publication of application : 24.11.2000

(51)Int.Cl.

H01J 11/00
G09F 9/30
G09F 9/313
H01J 9/02
H01J 11/02
H04N 5/66

(21)Application number : 11-128696

(71)Applicant : HITACHI LTD
FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 10.05.1999

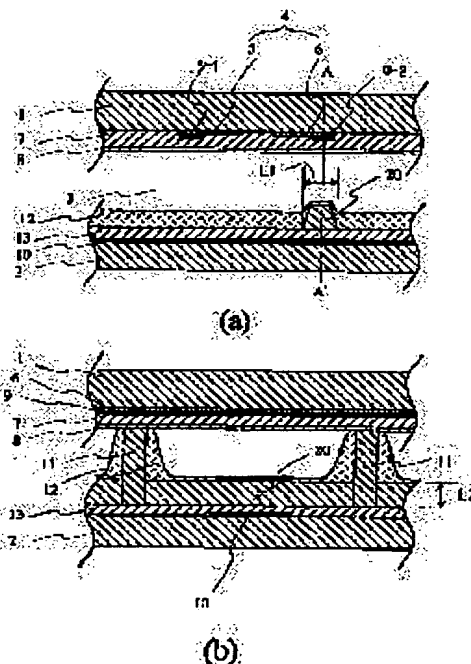
(72)Inventor : KAWANAMI YOSHIMI
SHIiki MASATOSHI
SHIBATA MASAYUKI
SUZUKI KEIZO
NAKAHARA HIROYUKI
YOSHIKAWA KAZUO
KUNII YASUHIKO

(54) PLASMA DISPLAY DEVICE AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plasma display device capable of improving light emitting efficiency of a plasma display panel and reducing interference between adjacent discharge cells.

SOLUTION: This plasma display device is provided with a plasma display panel comprising a first substrate 1, a second substrate 2, first and second electrodes provided on the first substrate 1, a phosphor layer 12 provided on the second substrate 2, and a third electrode provided on a lower side of the phosphor layer 12 and on the second substrate 2. The plasma display panel includes a first part positioned in a region including the third electrode in a part of the phosphor layer 12 of zero in thickness or thinner than other part, and the first part is for starting discharge first when generating discharge between the first electrode and the third electrode.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の基板と、

第2の基板と、

前記第1の基板上に設けられる第1および第2の電極と、

前記第2の基板上に設けられる蛍光体層と、

前記第2の基板上で、前記蛍光体層の下側に設けられる第3の電極とを有するプラズマディスプレイパネルを具備するプラズマディスプレイ装置であって、

前記プラズマディスプレイパネルは、前記蛍光体層の層厚が零、あるいは他の部分よりも薄い部分で、前記第3の電極を含む領域に位置する第1の部分有し、前記第1の部分は、前記第1の電極と第3の電極との間で放電を発生させる場合に、最初に放電が開始される部分であることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項2】 前記第1の部分は、前記蛍光体層と前記第3の電極との間に誘電体層を有することを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項3】 前記蛍光体層と前記第3の電極との間に設けられる第2基板側誘電体層を有し、前記誘電体層は、前記第2基板側誘電体層よりも厚いことを特徴とする請求項3に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項4】 前記第1の部分は、前記蛍光体層と前記第3の電極との間に、前記第3の電極と電気的に接続されない導体層を有することを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項5】 前記第1の部分は、前記蛍光体層と前記第3の電極との間に、前記第3の電極と電気的に接続される導体層を有することを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項6】 第1の基板と、

第2の基板と、

前記第1の基板上に設けられる第1および第2の電極と、

前記第2の基板上に設けられる蛍光体層と、

前記第2の基板上で、前記蛍光体層の下側に設けられる第3の電極とを有するプラズマディスプレイパネルを具備するプラズマディスプレイ装置であって、

前記プラズマディスプレイパネルは、前記第1および第2の基板の互いに対向する面間の距離が、他の部分よりも短い部分で、前記第3の電極を含む領域に位置する第1の部分有し、

前記第1の部分は、前記第1の電極と第3の電極との間で放電を発生させる場合に、最初に放電が開始される部分であることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項7】 第1の基板と、

第2の基板と、

前記第1の基板上に設けられる第1および第2の電極と、

前記第2の基板上に設けられる蛍光体層と、

前記第2の基板上で、前記蛍光体層の下側に設けられる第3の電極とを有するプラズマディスプレイパネルを具備するプラズマディスプレイ装置であって、

前記プラズマディスプレイパネルは、2次電子放出効率が他の部分よりも高い部分で、前記第3の電極を含む領域に位置する第1の部分有し、

前記第1の部分は、前記第1の電極と第3の電極との間で放電を発生させる場合に、最初に放電が開始される部分であることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項8】 前記第1の部分は、少なくとも前記第2の基板の前記第1の基板と対向する面に、2次電子放出効率が他の部分よりも高い高2次電子放出層を有することを特徴とする請求項7に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項9】 前記第1の部分は、前記蛍光体層に設けられる貫通孔と、

前記貫通孔の内部に設けられる誘電体層とを有し、

前記高2次電子放出層は、前記誘電体層の表面に設けられることを特徴とする請求項8に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項10】 前記蛍光体層と前記第3の電極との間に設けられる第2基板側誘電体層を有し、前記誘電体層は、前記第2基板側誘電体層よりも厚いことを特徴とする請求項9に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項11】 前記第1の部分は、前記蛍光体層に設けられる貫通孔と、前記貫通孔の内部に設けられ、前記第3の電極と電気的に接続されない導体層とを有し、

前記高2次電子放出層は、前記導体層の表面に設けられることを特徴とする請求項8に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項12】 前記第1の部分は、前記蛍光体層に設けられる貫通孔と、前記貫通孔の内部に設けられ、前記第3の電極と電気的に接続される導体層とを有し、

前記高2次電子放出層は、前記導体層の表面に設けられることを特徴とする請求項8に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項13】 前記第1の部分における、前記第1および第2の基板の互いに対向する面間の距離が、前記第1の部分以外の部分における、前記第1および第2の基板の互いに対向する面間の距離よりも短いことを特徴とする請求項2、請求項3、請求項4、請求項5、請求項9、請求項10、請求項11または請求項12のいずれか1項に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項14】 前記誘電体層の前記第3の電極の延長方向の長さの最大値をL1、前記誘電体層の高さの最大値をL2とすると、 $L2/L1 < 5$ を満足することを

特徴とする請求項2、請求項3、請求項9、請求項10または請求項13のいずれか1項に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項15】 前記導体層の前記第3の電極の延長方向の長さの最大値をL3、前記導体層の高さの最大値をL4とすると、 $L4/L3 < 5$ を満足することを特徴とする請求項4、請求項5、請求項11、請求項12または請求項13のいずれか1項に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項16】 前記プラズマディスプレイパネルは、マトリクス状に配置される複数の放電セルを有し、前記第1の部分は、各放電セル内に設けられることを特徴とする請求項1ないし請求項15のいずれか1項に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項17】 前記第1の部分は、各放電セル内で、前記第1の電極と第2の電極との間の領域に設けられることを特徴とする請求項16に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項18】 前記第1および第2の電極は、前記第1および第2の電極の延長方向と直交する方向に設けられ、突起部を有する突起状電極を有し、前記突起部は、前記第1および第2の電極の延長方向に所定の間隙を保って対向することを特徴とする請求項1ないし請求項17のいずれか1項に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項19】 前記第1および第2の電極の突起状電極は、2個以上の突起部を有し、前記第1の部分の少なくとも一部は、前記突起部の間に位置することを特徴とする請求項18に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項20】 前記プラズマディスプレイパネルに駆動電圧を供給する駆動手段と、入力される映像信号に基づき前記駆動手段に表示情報を出力する信号処理手段とを有することを特徴とする請求項1ないし請求項19のいずれか1項に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項21】 第1の基板と、

第2の基板と、

前記第2の基板上に設けられる第3の電極と、

前記第2の基板上で前記第3の電極間の領域に設けられる隔壁と、

前記第2の基板上で前記隔壁間の、前記第3の電極の一部を含む領域に設けられる誘電体層とを有するプラズマディスプレイパネルを具備するプラズマディスプレイ装置の製造方法であって、

前記第3の電極が形成されている第2の基板上に、前記誘電体層の高さに1層目の誘電体層を形成する工程と、前記1層目の誘電体層上で前記第3の電極の一部を含む領域に、前記誘電体層のパターンを持つ第1のマスクを形成する工程と、

前記1層目の誘電体層および第1のマスク上に、前記隔壁の高さに2層目の誘電体層を形成する工程と、

前記2層目の誘電体層上で前記第3の電極間の領域に、前記隔壁のパターンを持つ第2のマスクを形成する工程と、

前記第1および第2のマスクで覆われる1層目および2層目の誘電体層を残して、前記1層目および2層目の誘電体層を除去する工程と、

前記第1および第2のマスクを除去し、前記隔壁および誘電体層を形成する工程とを含むことを特徴とするプラズマディスプレイ装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プラズマディスプレイ装置およびプラズマディスプレイ装置の製造方法に係わり、特に、発光効率の向上等に適用して有効な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、大型で、かつ平面型のカラー表示装置として、AC面放電型プラズマディスプレイパネル（以下、PDPと称する。）が期待されている。一般に、AC面放電型PDPの多くは、3電極構造を採用しており、この種のPDPは、2枚の基板（即ち、ガラス基板から成る前面基板および背面基板）が所定間隙を介して対向配置されている。表示面としての前面基板の内面（背面基板と対向する面）には、互いに対となっている複数の行電極が形成されており、行電極対は誘電体により覆われている。背面基板には、蛍光体が塗布された複数の列電極が形成されており、この列電極は、誘電体に覆われることもある。ここで、表示面側から見て、一つの行電極対と一つの列電極の交差部が放電セルとなっている。両基板間には、放電ガス（He、Ne、Xe、Ar等の混合ガスを用いるのが一般的）が封入されており、電極間に印加する電圧パルスによって放電を起こして、励起された放電ガスから発生する紫外線を蛍光体によって可視光に変換する。カラー表示の場合には、通常3種のセルを一組として1画素を構成する。行電極は、主たる表示発光のための維持放電を行なうので維持放電電極と称す。前記した3電極構造のAC面放電型PDPは、例えば、日本国特許2731480号明細書、日本国特許2756053号明細書、日本国特許2621832明細書号、あるいは、米国特許5661500号明細書等に記載されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】前記したプラズマディスプレイ装置のPDP、とりわけカラーPDPの輝度は年々向上しているが、CRT（陰極線管）の輝度に比べれば、PDPの輝度は未だ低く、PDPの輝度とパネル発光効率の向上が強く要望されている。特に、コンピュータ端末用途に用いられるプラズマディスプレイ装置で

は、高解像度化のために放電空間が狭く、放電効率が小さくなるので、これにより、PDPのパネル発光効率が低下し、さらなる輝度、パネル発光効率の向上が望まれている。さらに、PDPでは、隣接放電セル間での干渉があり、この点の改善も強く要望されている。一般に、蛍光体層の厚みを増加させることで、その紫外線吸収率および可視光反射率を増加させて、輝度を向上させることができる。しかし、蛍光体層の厚みを増加させると書き込み放電電圧（書き込み放電を生成させるのに必要な行電極対の一方と列電極との間の電圧）が増加し、PDPの駆動が困難になるという問題があった。この書き込み放電電圧を下げる従来技術として、例えば、特開平8-339766号公報に記載されているように、列電極の位置を工夫したものが知られている。しかしながら、前記公知例では、書き込み放電が隣接放電セルへ影響することは考慮されていない。本発明は、前記従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、本発明の目的は、プラズマディスプレイ装置において、プラズマディスプレイパネルの発光効率を向上させ、かつ隣接放電セル間の干渉を少なくすることが可能となる技術を提供することにある。また、本発明の他の目的は、前記プラズマディスプレイ装置を簡潔に製造できる製造方法を提供することにある。本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかにする。

【0004】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記の通りである。即ち、本発明は、第1の基板と、第2の基板と、前記第1の基板上に設けられる第1および第2の電極と、前記第2の基板上に設けられる蛍光体層と、前記第2の基板上で、前記蛍光体層の下側に設けられる第3の電極とを有するプラズマディスプレイパネルを具備するプラズマディスプレイ装置であって、前記プラズマディスプレイパネルは、前記蛍光体層の層厚が零、あるいは他の部分よりも薄い部分で、前記第3の電極を含む領域に位置する第1の部分とを有し、前記第1の部分は、前記第1の電極と第3の電極との間で放電を発生させる場合に、最初に放電が開始される部分であることを特徴とする。また、本発明は、第1の基板と、第2の基板と、前記第1の基板上に設けられる第1および第2の電極と、前記第2の基板上に設けられる蛍光体層と、前記第2の基板上で、前記蛍光体層の下側に設けられる第3の電極とを有するプラズマディスプレイパネルを具備するプラズマディスプレイ装置であって、前記プラズマディスプレイパネルは、前記第1および第2の基板の互いに対向する面間の距離が、他の部分よりも短い部分で、前記第3の電極を含む領域に位置する第1の部分とを有し、前記第1の部分は、前記第1の電極と第3の電極との間で放電を発生させる場合に、最初に放電が開

始される部分であることを特徴とする。また、本発明は、第1の基板と、第2の基板と、前記第1の基板上に設けられる第1および第2の電極と、前記第2の基板上に設けられる蛍光体層と、前記第2の基板上で、前記蛍光体層の下側に設けられる第3の電極とを有するプラズマディスプレイパネルを具備するプラズマディスプレイ装置であって、前記プラズマディスプレイパネルは、2次電子放出効率が他の部分よりも高い部分で、前記第3の電極を含む領域に位置する第1の部分とを有し、前記第1の部分は、前記第1の電極と第3の電極との間で放電を発生させる場合に、最初に放電が開始される部分であることを特徴とする。また、本発明は、前記第1の部分が、少なくとも前記第2の基板の前記第1の基板と対向する面に、2次電子放出効率が他の部分よりも高い高2次電子放出層を有することを特徴とする。また、本発明は、前記第1の部分における、前記第1および第2の基板の互いに対向する面間の距離が、前記第1の部分以外の部分における、前記第1および第2の基板の互いに対向する面間の距離よりも短いことを特徴とする。また、本発明は、前記第1の部分が誘電体層を有し、前記誘電体層の前記第3の電極の延長方向の長さの最大値をL1、前記誘電体層の高さの最大値をL2とすると、 $L2/L1 < 5$ を満足することを特徴とする。また、本発明は、前記第1の部分が導体層を有し、前記導体層の前記第3の電極の延長方向の長さの最大値をL3、前記導体層の高さの最大値をL4とすると、 $L4/L3 < 5$ を満足することを特徴とする。また、本発明は、前記プラズマディスプレイパネルが、マトリクス状に配置される複数の放電セルを有し、前記第1の部分は、各放電セル内に設けられることを特徴とする。また、本発明は、前記第1の部分が、各放電セル内で、前記第1の電極と第2の電極との間の領域に設けられることを特徴とする。また、本発明は、前記第1および第2の電極が、前記第1および第2の電極の延長方向と直交する方向に設けられ、突起部を有する突起状電極を有し、前記突起部は、前記第1および第2の電極の延長方向に所定の間隙を保って対向することを特徴とする。また、本発明は、前記第1および第2の電極の突起状電極が、2個以上の突起部を有し、前記第1の部分の少なくとも一部は、前記突起部の間に位置することを特徴とする。また、本発明は、第1の基板と、第2の基板と、前記第2の基板上に設けられる第3の電極と、前記第2の基板上で前記第3の電極間の領域に設けられる隔壁と、前記第2の基板上で前記隔壁間の、前記第3の電極の一部を含む領域に設けられる誘電体層とを有するプラズマディスプレイパネルを具備するプラズマディスプレイ装置の製造方法であって、前記第3の電極が形成されている第2の基板上に、前記誘電体層の高さに1層目の誘電体層を形成する工程と、前記1層目の誘電体層上で前記第3の電極の一部を含む領域に、前記誘電体層のパターンを持つ第1の

マスクを形成する工程と、前記1層目の誘電体層および第1のマスク上に、前記隔壁の高さに2層目の誘電体層を形成する工程と、前記2層目の誘電体層上で前記第3の電極間の領域に、前記隔壁のパターンを持つ第2のマスクを形成する工程と、前記第1および第2のマスクで覆われる1層目および2層目の誘電体層を残して、前記1層目および2層目の誘電体層を除去する工程と、前記第1および第2のマスクを除去し、前記隔壁および誘電体層を形成する工程とを含むことを特徴とする。

【0005】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。なお、実施の形態を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

【0006】【実施の形態1】

(本実施の形態の基本構造と動作の説明)図2は、本発明が適用されるPDPの構造の一部を示す分解斜視図である。図2に示すPDPは、ガラス基板から成る前面基板1と背面基板2とを貼り合わせて一体化したものであり、赤(R)、緑(G)、青(B)の各蛍光体層12を背面基板2側に形成した反射型のPDPである。前面基板1は、背面基板2との対向面上に一定の距離を隔てて平行に形成される一対の維持電極4を有する。この一対の維持電極4は、透明なX電極(本発明の第2の電極)5と、透明なY電極(本発明の第1の電極、走査電極とも称する。)6とで構成される。また、X電極5には、透明電極の導電性を補うための不透明のXバス電極(9-1)が、Y電極6には、透明電極の導電性を補うための不透明のYバス電極(9-2)がそれぞれ積層併設して設けられる。これらX電極5、Y電極6、Xバス電極(9-1)、およびYバス電極(9-2)は、図2の矢印D2の方向に延長して設けられる。通常、X電極5、Y電極6の放電間隙Ldgは放電開始電圧が高くないように狭く、隣接間隙Lngは隣接放電セルとの誤放電を防止するように広く設計される。また、X電極5、Y電極6、Xバス電極(9-1)およびYバス電極(9-2)は、AC駆動のための誘電体層7により被覆され、この誘電体層7上には酸化マグネシウム(MgO)から成る保護層8が設けられる。酸化マグネシウム(MgO)は、耐スパッタ性、二次電子放出係数が高いため、誘電体層7を保護し、放電開始電圧を低下させる働きをする。一方、背面基板2は、前面基板1との対向面上に、前面基板1のX電極5およびY電極6と直角に立体交差するアドレス電極(本発明の第3の電極、以下、単に、A電極と称する。)10を有し、このA電極10は、誘電体層(本発明の第2基板側誘電体層)13により被覆される。このA電極10は、図2の矢印D1の方向(本発明の第2方向)に延長して設けられる。なお、A電極10は、誘電体層13により被覆されない場合もある。誘電体層13上には、放電の拡がりを防止(放電

の領域を規定)するためにA電極10間を仕切る縦隔壁(リブ)11が設けられる。この縦隔壁11間の溝面を被覆する形で、赤、緑、青に発光する各蛍光体層12が、順次ストライプ状に塗布される。前記X電極5、Y電極6、Xバス電極(9-1)、およびYバス電極(9-2)から構成される維持電極対4と、A電極10との交差部が1つの放電セルに対応しており、放電セルは二次元状に配列されている。カラー表示の場合には、赤、緑、青色蛍光体が塗布された3種の放電セルを一組として1画素を構成する。

10

【0007】図3は、図2に示す矢印D1の方向から見たPDPの断面構造を示す要部断面図であり、画素の最小単位である放電セル1個を示している。同図に示すように、A電極10は、2つの縦隔壁11の中間に位置し、前面基板1、背面基板2、および縦隔壁11に囲まれた放電空間には、放電ガス(He、Ne、Xe、Ar等の混合ガスを用いるのが一般的)3が数百 Torr以上の圧力で封入されている。なお、放電空間は、縦隔壁11により空間的に区切られることもあるし、縦隔壁11と前面基板1の放電空間側面との間に間隙を設け空間的に連続にすることもある。

20

【0008】図4は、図2に示す矢印D2の方向からみたPDPの断面構造を示す要部断面図であり、画素の最小単位である放電セル1個を示している。同図において、放電セルの境界は概略点線で示す位置であり、また、15は電子、16は正イオン、17は正壁電荷、18は負壁電荷を示す。なお、電子15、正イオン16、正壁電荷17、および負壁電荷18は、PDPの駆動の中のある時点での電荷の状態を表わしているものであり、その電荷配置に特別な意味は無い。図4は、例として、Y電極6に負の電圧を、A電極10とX電極5に(相対的に)正の電圧を印加して放電が発生、終了した時点、模式的に表している。この結果、Y電極6とX電極5の間の放電を開始するための補助となる壁電荷の形成(これを書き込みと称する。)が行われている。この状態で、Y電極6とX電極5との間に適当な逆の電圧を印加すると、誘電体層7(および保護層8)を介して両電極の間の放電空間で放電が起こり、放電終了後、Y電極6とX電極5の印加電圧を逆にすると、新たに放電が発生する。これを繰り返すことにより継続的に放電を形成できる(これを維持放電または表示放電と呼ぶ。)

30

40

50

【0009】図5は、本実施の形態のプラズマディスプレイ装置の概略構成を示すブロック図である。なお、この図5に示すプラズマディスプレイ装置は、プラズマディスプレイモジュールの一例の概略構成を示すブロック図である。同図に示すように、プラズマディスプレイモジュール303は、PDP300と、映像信号処理回路302と、駆動回路301とで構成される。駆動回路301は、PDP300の長辺側に設けられるA電極(図

2の10)を駆動する選択ドライバ312、PDP300の短辺側に設けられるY電極(図2の6)を駆動する走査ドライバ313、Y電極(図2の6)に放電維持パルスを印加するY維持パルス回路314、X電極(図2の5)に放電維持パルスを印加するX維持パルス回路315、および各部を制御する制御回路311で構成される。プラズマディスプレイモジュール303は、外部から入力される映像信号を受取り、これを以下に説明するような手順でPDPの駆動信号に変換してPDPを駆動する。

【0010】図6は、図2に示すPDPに1枚の画を表示するのに要する1TVフィールド期間の動作を示す図である。図6(A)はタイムチャートを示し、図6(A)の(I)に示すように1TVフィールド期間40は、複数の異なる発光回数を持つサブフィールド(41~48)に分割されている。この各サブフィールド毎の発光と非発光の選択により階調を表現する。各サブフィールドは、図6(A)の(II)に示すように、放電セル内の電荷を初期化する予備放電期間49、発光放電セルを規定する書き込み放電期間50、発光表示期間51から構成される。図6(B)は、図6(A)の書き込み放電期間50において、A電極10、X電極5、およびY電極6に印加される電圧波形を示す図である。波形52は、書き込み放電期間50内に、1本のA電極10に印加される電圧波形、波形53はX電極5に印加される電圧波形、54、55はi番目と(i+1)番目のY電極6の印加される電圧波形であり、それぞれの電圧をV0、V1、V2(V)とする。図6(B)に示すように、i行目のY電極6に、スキャンパルス56が印加された時、電圧V0のA電極10との交点に位置するセルでは、Y電極6とA電極10の間に書き込み放電が起こり、グラウンド電位のA電極10との交点に位置するセルでは書き込み放電は起こらない。Y電極の(i+1)行目にスキャンパルス57が印加された場合も同様である。このように、書き込み放電期間50において、Y電極6にはスキャンパルスが1回印加され、A電極10にはスキャンパルスに対応して発光放電セルではV0、非発光放電セルでは接地(グラウンド)電位となる。書き込み放電が起こった放電セルでは、放電で生じた電荷(壁電荷)がX電極5、Y電極6を覆う保護膜8の表面に形成され、X電極5、Y電極6間に壁電圧Vw(V)が発生する。この壁電荷の有無が、次に続く発光表示期間51での維持放電の有無を決定する。図6(C)は、図6(A)の発光表示期間51の間に維持電極であるX電極5とY電極6との間に一斉に印加される電圧パルスを示す。X電極5には電圧波形58が、Y電極6には電圧波形59が印加される。どちらも同じ極性の電圧V3

(V)のパルスが交互に印加されることにより、X電極5とY電極6との間の相対電圧は反転を繰り返す。印加電圧V3は、書き込み放電による壁電圧の有無で維持放

電の有無が決まるように設定される。書き込み放電が起こった放電セルの1番目の電圧パルスにおいて、放電が起こり逆極性の壁電荷がある程度蓄積するまで放電は続く。この放電の結果、蓄積された壁電圧は2番目の反転した電圧パルスを支援する方向に働き、再び放電が起こる。3番目のパルス以降も同様である。このように、書き込み放電を起こした放電セルのX電極5とY電極6との間には、印加電圧パルス数分の維持放電が起こり、維持放電により放出される紫外線により蛍光体層12発光し、逆に、書き込み放電を起こさなかった放電セルでは発光しない。この場合に、各放電セルの発光の階調は、維持放電による発光回数で表現され、各サブフィールドの発光期間における発光/非発光の選択により制御される。

【0011】(本実施の形態の特徴的構造)図1は、本発明の実施の形態1のプラズマディスプレイ装置のPDPの構造を示す要部断面図である。同図(a)は、図2に示す矢印D2の方向から見た1個の放電セルの構造を示す要部断面図であり、同図(b)は、同図(a)のA-A'線に沿った断面を示す要部断面図である。なお、同図(b)は、図2に示す矢印D1の方向から見た1個の放電セルの一部分の構造を示す要部断面図である。図1に示すように、本実施の形態では、A電極10を覆う誘電体層13上における、Y電極6とYバス電極(9-2)との重なっている領域(本発明の第1の部分)に、突起状の誘電体層20を設け、この突起状の誘電体層20および誘電体層13上に蛍光体層12を設けたことを特徴とする。これにより、本実施の形態では、第1の部分における誘電体層13の層厚が実質的に厚くされ、また、第1の部分における蛍光体層12の層厚が他の部分より薄くされている。この結果として、第1の部分以外の部分では、放電ガス3の厚み(保護層8と蛍光体層12との間の距離)、および蛍光体層12の層厚が厚くなっている。なお、この突起状の誘電体層20は、縦隔壁11を形成するのと同様な方法によって形成され、その誘電率は誘電体層13と同じである。また、突起状の誘電体層20は、図1(b)に示すように、縦隔壁11間に、A電極10と直交する方向に帯状に設けられているが、これは製造上の都合によるもので、A電極10の幅程度に広がっていれば十分である。以下に、本実施の形態のPDPの具体的寸法を示す。本実施の形態のPDPは42インチVGAパネルであり、放電セルのA電極10の延長方向のサイズは1080 μ m、維持電極対4の延長方向のサイズは360 μ mである。突起状の誘電体層20の層厚は70 μ mであり、この突起状の誘電体層20を覆う部分の蛍光体層12の層厚は10 μ mである。突起状の誘電体層20以外の大部分において、蛍光体層12の層厚は30 μ m、放電ガス3の厚みは170 μ m、縦隔壁11の高さは200 μ mである。これに対して、従来のPDPの放電セルでは、蛍光体層12の層

厚は $20\mu\text{m}$ 、放電ガス3の厚みは $120\mu\text{m}$ 、縦隔壁11の高さは $140\mu\text{m}$ であった。

【0012】本実施の形態のPDPの駆動方法は、図6に示す方法と基本的に同じであるが、書き込み放電において特徴的な現象が生じる。即ち、第1の部分（突起状の誘電体層20の部分）では、放電ガス3の層が他の部分より薄いために電界が強く、A電極10とY電極6との間の書き込み放電が局所的に生じる。また、この第1の部分では、蛍光体層12の層厚が他の部分よりも薄いことも放電を起こしやすくしている。したがって、この第1の部分は、Y電極6とA電極10との間での書き込み放電時に、最初に放電を起こす部分となるばかりでなく、この第1の部分以外の構成が従来のPDPの放電セルと同じであれば、書き込み放電時の放電電圧を従来よりも低減させることができる。また、書き込み放電の放電電圧を、従来のPDPと同じにすれば、書き込み放電時の放電電圧を増大させずに、第1の部分以外の領域の蛍光体層12の厚みを増加、あるいは、放電空間（保護層8と蛍光体層12との間の距離）を増加させることが可能となる。このように、本実施の形態では、第1の部分以外
20の部分で、従来のものより蛍光体層12の層厚と放電ガス3の厚みを厚くできるので、従来のものよりも、維持放電の発光効率を1.5倍高く、また、発光輝度を1.4倍高くすることができる。さらに、書き込み放電時の放電開始位置を局所化できるので、隣接表示セル間での干渉を少なくすることができ、これに起因するPDP画面上のちらつきも減少させることが可能となる。また、本実施の形態では、突起状の誘電体層20のA電極10の延長方向の長さは $30\mu\text{m}$ であるが、突起状の誘電体層20による電界集中の効果を維持するためには、突起状の誘電体層20の大きさは、突起状の誘電体層20のA電極10の延長方向の長さの最大値をL1、前記突起状の誘電体層20の高さの最大値をL2とすると、 $L2/L1 < 5$ が最適である。なお、本実施の形態において、突起状の誘電体層20は必ずしも必要ではなく、この第1の部分の蛍光体層12の膜厚が、突起状の誘電体層20以外の部分よりも薄くなっていればよい。

【0013】一般に、蛍光体層12の膜厚を薄くすると、Y電極6とA電極10との間での書き込み放電が起こり易くなり、書き込み放電時の放電開始位置を局所化
40できるので、図7に示すように、この第1の部分の蛍光体層12、突起状の誘電体層20を取り除いて、第1の部分の、蛍光体層12に設けた貫通孔24形状としてもよい。図7に示すPDPは42インチVGAパネルであり、貫通孔24以外の大部分において、蛍光体層12の層厚は $30\mu\text{m}$ 、放電ガス3の厚みは $120\mu\text{m}$ 、縦隔壁11の高さは $150\mu\text{m}$ である。これに対して、従来のPDPの放電セルでは、蛍光体層12の層厚は $20\mu\text{m}$ 、放電ガス3の厚みは $120\mu\text{m}$ 、縦隔壁11の高さは $140\mu\text{m}$ であった。図7に示すPDPの駆動方法

は、図6に示す方法と基本的に同じであるが、書き込み放電において特徴的な現象が生じる。即ち、第1の部分（蛍光体層12に設けた貫通孔24の部分）では、蛍光体層12の層が他の部分より薄い（無い）ために、A電極10とY電極6との間の書き込み放電が妨げられず、A電極10とY電極6との間の書き込み放電が局所的に生じる。この場合に、A電極10とY電極6との間の書き込み放電の放電電圧は、従来のものと同じである。したがって、図7に示すPDPにおいても、書き込み放電時の放電電圧を従来のものよりも低減、あるいは、書き込み放電時の放電電圧を増大させずに、第1の部分以外の領域の蛍光体層12の厚みを増加、あるいは、放電空間を増加させることができる。このように、図7に示すPDPでは、第1の部分以外の部分で、従来のものより
20蛍光体層12の層厚を厚くできるので、従来のものよりも、維持放電の発光効率を1.2倍高く、また、発光輝度を1.2倍高くすることができる。さらに、書き込み放電時の放電開始位置を局所化できるので、隣接表示セル間での干渉を少なくすることができ、これに起因するPDP画面上のちらつきも減少させることが可能となる。また、図7に示すPDPでは、蛍光体層12に設けた貫通孔24のA電極10の延長方向の長さは $30\mu\text{m}$ であるが、書き込み放電時の放電電圧を下げる効果を十分に発揮させるためには、蛍光体層12に設けた貫通孔24の大きさは、蛍光体層12に設けた貫通孔24のA電極10の延長方向の長さの最大値をL5、前記蛍光体層12に設けた貫通孔24の深さをL6とすると、 $L6/L5 < 3$ が最適である。

【0014】また、第1の部分における、保護層8と蛍光体層12との間の距離を他の部分より短くした場合にも、Y電極6とA電極10との間での書き込み放電が起こり易くなり、書き込み放電時の放電開始位置を局所化することが可能である。なお、本実施の形態では、突起状の誘電体層20を、誘電体層13上の、Y電極6とYバス電極（9-2）との重なっている領域に設けるようにしている。これは、維持放電時の電界分布の妨げにならないようにするためのものであり、書き込み放電時の放電電圧を従来よりも低減するためであれば、突起状の誘電体層20は、1放電セル内の任意の位置、例えば、維持電極対4間の領域内、あるいは、維持電極対4間の領域外に設けてもよい。但し、隣接表示セル間での干渉を最小にするためには、突起状の誘電体層20が放電セルの中央にあるのが望ましく、また、維持放電時の電界分布の妨げにならない位置あるのが望ましい。

【0015】図8は、本実施の形態のPDPの他の例の製造方法の一例を説明するための図である。この図8に示すPDPは、突起状の誘電体層20がドット状に形成される点で、図1に示すPDPと相違する。以下、図8に示すPDPの背面基板の製造方法を説明する。始め
50に、背面基板2上にフォトリソグラフィ技術によりA電

極 10 を形成し、その上に、一様に誘電体層 13 を形成する。次に、誘電体層 13 上に、縦隔壁および誘電体層形成用の誘電体層（以下、単に、第 1 のリブ材料と称する。）25 を、印刷等の手法により、突起状の誘電体層 20 の高さに一様に形成する（図 8 の（a）参照）。次に、第 1 のリブ材料 25 上に、第 1 のマスク材 26 を印刷等の手法により形成する（図 8 の（b）参照）。この場合に、この第 1 のマスク材 26 のパターンは、突起状の誘電体層 20 のパターンと一致しており、この第 1 のマスク材 26 は後述するサンドブラスト処理におけるストッパの働きをする。次に、第 1 のリブ材料 25 および第 1 のマスク材 26 上に、縦隔壁形成用の誘電体層（以下、単に、第 2 のリブ材料と称する。）27 を、印刷等の手法により、縦隔壁 11 の高さに一様に形成し、その後、第 2 のリブ材料 27 上に、第 2 のマスク材 28 を印刷等の手法により形成する（図 8 の（c）参照）。この場合に、この第 2 のマスク材 28 のパターンは、縦隔壁 11 のパターンと一致している。次に、サンドブラスト法により、第 1 のマスク 26 および第 2 のマスク 28 で覆われる第 1 のリブ材料 25 および第 2 のリブ材料 27 を残して、第 1 のリブ材料 25 および第 2 のリブ材料 27 を除去する（図 8 の（d）参照）。次に、第 1 のマスク 26 および第 2 のマスク 28 を除去した後、焼成して、誘電体層 13 上に縦隔壁 11 および突起状の誘電体層 20 を形成する（図 8 の（e）参照）。その後、蛍光体層 12 を印刷等の手法により形成する（図示せず）。図 8 に示す製造方法によれば、高さの異なる縦隔壁 11 および突起状の誘電体層 20 を一度のサンドブラスト処理で形成でき、二度のサンドブラスト処理で形成する場合よりもスループットを向上させ、製造コストを低減させることが可能である。

【0016】〔実施の形態 2〕図 9 は、本発明の実施の形態 2 のプラズマディスプレイ装置の PDP の構造を示す要部断面図である。同図（a）は、図 2 に示す矢印 D2 の方向から見た 1 個の放電セルの構造を示す要部断面図であり、同図（b）は、同図（a）の A-A' 線に沿った断面を示す要部断面図である。なお、同図（b）は、図 2 に示す矢印 D1 の方向から見た 1 個の放電セルの一部分の構造を示す要部断面図である。本実施の形態の PDP は、突起状の誘電体層 20 に代えて、ドット状に設けられる突起状の導体層 21 を設けた点で、前記実施の形態 1 の PDP と相違する。また、本実施の形態では、突起状の導体層 21 および誘電体層 13 の上に、誘電体層 22 がさらに設けられている。したがって、この突起状の導体層 21 は、A 電極 10 と電気的に接続されておらず、フローティングの状態にある。本実施の形態の PDP では、A 電極 10 を覆う誘電体層 13 の上に突起状の導体層 21 を設け、この部分で A 電極 10 から放電ガス 3 の層に向かう電界を強調している。この結果として、この第 1 の部分以外の部分において、放電ガス 3

の厚みおよび蛍光体層 12 の層厚が厚くなっている。なお、誘電体層 22 は、突起状の導体層 21 と蛍光体層 12 との化学反応を防止するために設けたものであり、材料の組み合わせによっては、この誘電体層 22 は不要である。本実施の形態の PDP において、突起状の導体層 21 の厚さ（高さ）は $70\text{ }\mu\text{m}$ であり、これを覆う部分の蛍光体層 12 の層厚は $10\text{ }\mu\text{m}$ である。この突起状の導体層 21 の部分を除いた残りの大部分において、蛍光体層 12 の層厚は $30\text{ }\mu\text{m}$ 、放電ガス 3 の厚みは $170\text{ }\mu\text{m}$ 、縦隔壁 11 の高さは $200\text{ }\mu\text{m}$ である。これに対して、従来の PDP の放電セルでは、蛍光体層 12 の層厚は $20\text{ }\mu\text{m}$ 、放電ガス 3 の厚みは $120\text{ }\mu\text{m}$ 、縦隔壁 11 の高さは $140\text{ }\mu\text{m}$ であった。

【0017】本実施の形態の PDP の駆動方法は、図 6 に示す方法と基本的に同じであるが、書き込み放電において特徴的な現象が生じる。即ち、第 1 の部分（突起状の導体層 21 の部分）では、放電ガス 3 の厚みが他の部分より薄いために電界が強く、A 電極 10 と Y 電極 6 との間の書き込み放電が局所的に生じる。また、この第 1 の部分で、蛍光体層 12 の層厚が他の部分より薄いことも放電を起こし易くしている。この場合に、A 電極 10 と Y 電極 6 との間の書き込み放電の放電電圧は、従来のものと同じである。したがって、本実施の形態の PDP においても、書き込み放電時の放電電圧を従来のものよりも低減、あるいは、書き込み放電時の放電電圧を増大させずに、第 1 の部分以外の領域の蛍光体層 12 の厚みを増加、あるいは、放電空間を増加をさせることができる。このように、本実施の形態の PDP では、第 1 の部分以外の部分で、従来のものより放電ガス 3 の厚みと蛍光体層 12 の層厚を厚くできるので、従来のものよりも、維持放電の発光効率を 1.5 倍高く、また、発光輝度を 1.4 倍高くすることができる。さらに、書き込み放電時の放電開始位置を局所化できるので、隣接表示セル間での干渉を少なくすることができ、これに起因する PDP 画面上のちらつきも減少させることが可能となる。また、突起状の導体層 21 の A 電極 10 の延長方向の長さが $30\text{ }\mu\text{m}$ であるが、突起状の導体層 21 による電界集中の効果を維持するために、突起状の導体層 21 の大きさは、突起状の導体層 21 の A 電極 10 の延長方向の長さの最大値を $L3$ 、突起状の導体層 21 の高さの最大値を $L4$ とするとき、 $L4/L3 < 5$ が最適である。なお、突起状の導体層 21 は、前記実施の形態 1 と同様、1 放電セル内の任意の位置、例えば、維持電極対 4 間の領域内、あるいは、維持電極対 4 間の領域外に設けてもよい。但し、隣接表示セル間での干渉を最小にするためには、突起状の導体層 21 が放電セルの中央にあるのが望ましく、また、維持放電時の電界分布の妨げにならない位置あるのが望ましい。

【0018】〔実施の形態 3〕図 10 は、本発明の実施の形態 3 のプラズマディスプレイ装置の PDP の構造を

示す要部断面図である。同図(a)は、図2に示す矢印D2の方向から見た1個の放電セルの構造を示す要部断面図であり、同図(b)は、同図(a)のA-A'線に沿った断面を示す要部断面図である。なお、同図(b)は、図2に示す矢印D1の方向から見た1個の放電セルの一部分の構造を示す要部断面図である。本実施の形態のPDPは、ドット状に設けられる突起状の誘電体層20上の蛍光体層12に代えて高2次電子放出材23を設けた点で、前記実施の形態1のPDPと相違する。このため、本実施の形態では、突起状の誘電体層20および誘電体層13の上に、高2次電子放出材23が設けられ、この高2次電子放出材23上で、前記突起状の誘電体層20上の高2次電子放出材23が露出する以外の部分に、蛍光体層12が設けられている。なお、突起状の誘電体層20は、高2次電子放出材23にパターンニングを施さずに、前記したような部分的露出状態にするために設けたものであり、一様な厚さの蛍光体層12の上にパターンニングを施した高2次電子放出材23を設けるようにしてもよい。本実施の形態のPDPは42インチVGAパネルであり、高2次電子放出材(本実施の形態では、酸化マグネシウム(MgO))23の層厚は0.2μmであり、突起状の誘電体層20の層厚は40μmである。高2次電子放出材23の露出部を除いた残りの大部分において、蛍光体層12の層厚は20μm、放電ガス3の厚みは150μm、縦隔壁11の高さは170μmである。これに対して、従来のPDPの放電セルでは、蛍光体層12の層厚は20μm、放電ガス3の厚みは120μm、縦隔壁11の高さは140μmであった。

【0019】本実施の形態のPDPの駆動方法は、図6に示す方法と基本的に同じであるが、書き込み放電において特徴的な現象が生じる。即ち、第1の部分(高2次電子放出材23が露出する部分)では、2次電子がより多く放出されるため、A電極10とY電極6との間の書き込み放電が局所的に生じる。また、第1の部分は、突起状の誘電体層20によって、A電極10とY電極6との間の電界が強められていることも、書き込み放電を起こり易くしている。この場合に、A電極10とY電極6との間の書き込み放電の放電電圧は、従来のものと同じである。本実施の形態のPDPにおいても、書き込み放電時の放電電圧を従来のものよりも低減、あるいは、書き込み放電時の放電電圧を増大させずに、第1の部分以外の領域の蛍光体層12の厚みを増加、あるいは、放電空間を増加をさせることができる。このように、本実施の形態のPDPでは、第1の部分以外の部分で、従来のものより放電ガス3の厚みを厚くできるので、従来のものよりも、維持放電の発光効率を1.2倍高く、また、発光輝度を1.1倍高くすることができる。さらに、書き込み放電時の放電開始位置を局所化できるので、隣接表示セル間での干渉を少なくすることができ、これに起

因するPDP画面上のちらつきも減少させることが可能となる。なお、突起状の誘電体層20は、1放電セル内の任意の位置、例えば、維持電極対4間の領域内、あるいは、維持電極対4間の領域外に設けてもよい。但し、隣接表示セル間での干渉を最小にするためには、突起状の誘電体層20が放電セルの中央にあるのが望ましく、また、維持放電時の電界分布の妨げにならない位置あるのが望ましい。

【0020】[実施の形態4]図11は、本発明の実施の形態4のプラズマディスプレイ装置のPDPの構造を示す要部断面図である。同図(a)は、図2に示す矢印D2の方向から見た1個の放電セルの構造を示す要部断面図であり、同図(b)は、同図(a)のA-A'線に沿った断面を示す要部断面図である。なお、同図(b)は、図2に示す矢印D1の方向から見た1個の放電セルの一部分の構造を示す要部断面図である。本実施の形態のPDPは、ドット状に設けられる突起状の導体層21がA電極10と電気的に接続されている点で、前記実施の形態2のPDPと相違する。このため、本実施の形態では、A電極10の上に突起状の導体層21が設けられ、A電極10および突起状の導体層21上に誘電体層13が設けられている。本実施の形態のPDPでは、A電極10を覆う誘電体層13の上に突起状の導体層21を設け、この部分でA電極10から放電ガス3の層に向かう電界を強調している。この結果として、この第1の部分(突起状の導体層21の部分)以外の部分において、放電ガス3の厚みおよび蛍光体層12の層厚が厚くなっている。なお、誘電体層13の層厚はほぼ一様である。本実施の形態のPDPにおいて、突起状の導体層21の厚さ(高さ)は70μmであり、これを覆う部分の蛍光体層12の層厚は10μmである。この突起状の導体層21の部分を除いた残りの大部分において、蛍光体層12の層厚は30μm、放電ガス3の厚みは170μm、縦隔壁11の高さは200μmである。これに対して、従来のPDPの放電セルでは、蛍光体層12の層厚は20μm、放電ガス3の厚みは120μm、縦隔壁11の高さは140μmであった。

【0021】本実施の形態のPDPの駆動方法は、図6に示す方法と基本的に同じであるが、書き込み放電において特徴的な現象が生じる。即ち、第1の部分(突起状の導体層21の部分)では、放電ガス3の厚みが他の部分より薄いために電界が強く、A電極10とY電極6との間の書き込み放電が局所的に生じる。また、この第1の部分で、蛍光体層12の層厚が他の部分より薄いことも放電を起こし易くしている。この場合に、A電極10とY電極6との間の書き込み放電の放電電圧は、従来のものと同じである。したがって、本実施の形態のPDPにおいても、書き込み放電時の放電電圧を従来のものよりも低減、あるいは、書き込み放電時の放電電圧を増大させずに、第1の部分以外の領域の蛍光体層12の厚み

を増加、あるいは、放電空間を増加をさせることができる。このように、本実施の形態のPDPでは、第1の部分以外の部分で、従来のものより放電ガス3の厚みと蛍光体層12の層厚を厚くできるので、従来のものよりも、維持放電の発光効率を1.5倍高く、また、発光輝度を1.4倍高くすることができる。さらに、書き込み放電時の放電開始位置を局所化できるので、隣接表示セル間での干渉を少なくすることができ、これに起因するPDP画面上のちらつきも減少させることが可能となる。また、突起状の導体層21のA電極10の延長方向の長さが30 μ mであるが、突起状の導体層21による電界集中の効果を維持するために、突起状の導体層21の大きさは、突起状の導体層21のA電極10の延長方向の長さの最大値をL3、突起状の導体層21の高さの最大値をL4とすると、 $L4/L3 < 5$ が最適である。なお、突起状の導体層21は、前記実施の形態1と同様、1放電セル内の任意の位置、例えば、維持電極対4間の領域内、あるいは、維持電極対4間の領域外に設けてもよい。但し、隣接表示セル間での干渉を最小にするためには、突起状の導体層21が放電セルの中央にあるのが望ましく、また、維持放電時の電界分布の妨げにならない位置あるのが望ましい。

【0022】[実施の形態5] 図12は、本発明の実施の形態4のプラズマディスプレイ装置のPDPの構造を示す図であり、図2に示す矢印D3の方向から見た1個の放電セルの構造を示す図である。本実施の形態のPDPは、X電極5とY電極6の形状が前記実施の形態1のPDPと相違する。本実施の形態では、X電極5が、Xバス電極(9-1)に積層併設されておらず、X電極5が、Xバス電極(9-1)から、Xバス電極(9-1)の延長方向に直交する方向に突出する突出電極形状とされ、同じく、Y電極6が、Yバス電極(9-2)に積層併設されておらず、Y電極6が、Yバス電極(9-2)から、Yバス電極(9-2)の延長方向に直交する方向に突出する突出電極形状とされる。また、X電極5は、複数(図2では2個)の突起部30を、また、Y電極6は、複数(図2では2個)の突起部31を有する。ここで、この突起部30と突起部31とは、Xバス電極(9-1)(あるいは、Yバス電極(9-2))の延長方向に所定の間隙を保って対向している。さらに、突起部30、および突起部31の間に、誘電体突起部33が設けられる。なお、この誘電体突起部33は、前記実施の形態1の帯状の突起状の誘電体層20で構成される。本実施の形態のような電極配置の場合に、X電極5とY電極6との間の維持放電は、突起部30と突起部31との間の領域32において、縦隔壁11と直角の方向に生じる。しかしながら、本実施の形態のような電極配置の場合の問題点は、A電極10とY電極6との間の書き込み放電によって形成された維持放電のための壁電荷が領域32以外の部分に生じてしまうことである。即ち、従来

のもののように、A電極10とY電極6との間の書き込み放電を局所的に起こすための構成が第2基板2側にならない場合には、Y電極6のYバス電極(9-2)に最も壁電荷が形成され、前記したような縦隔壁に直角な方向の維持放電が安定しない。しかしながら、本実施の形態では、維持電極対4に対して、A電極10とY電極6との間の書き込み放電を局所的に起こさせる構造(突起部30、および突起部31の間に設けられる誘電体突起部33)を設けたことにより、A電極10とY電極6との間の書き込み放電時に、X電極5の突起部31とY電極6の突起部30のみに壁電荷を形成することが可能となる。これにより、これら突起部(30, 31)のみを含む領域32で安定な維持放電を実現することができた。また、本実施の形態の電極配置の場合には、不透明なXバス電極(9-1)およびYバス電極(9-2)による遮蔽効果が小さいので、発光効率を向上させることも可能となる。なお、本実施の形態では、蛍光体層12の層厚が他の部分より薄くなっている誘電体突起部33に対向する部分における維持放電時の発光効率が若干低下する。この対策として、維持電極対4の部分の少し削り込み面積を減らして放電を小さくしたので、発光効率が低下するのを防止することができた。また、誘電体突起部33を放電セルのほぼ中央に設けたので、A電極10とY電極6との間の書き込み放電によって生じる隣接放電セル間の干渉(クロストーク)をより少なくすることができた。また、誘電体突起部33を、維持電極対4の間隔、即ち、放電ギャップ部に対向する部分に設けたので、A電極10とY電極6との間の書き込み放電時の壁電荷の形成がより局所化され、隣接放電セル間の干渉(クロストーク)をさらに少なくすることができた。以上、本発明者によってなされた発明を、前記実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。

【0023】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記の通りである。

(1) 本発明によれば、プラズマディスプレイパネルの発光輝度、および発光効率を向上させることが可能となる。

(2) 本発明によれば、プラズマディスプレイパネルにおいて、隣接放電セル間の干渉を少なくすることができ、プラズマディスプレイパネルに表示される画像の画質を向上させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1のプラズマディスプレイ装置のプラズマディスプレイの構造を示す要部断面図である。

【図2】 本発明が適用されるプラズマディスプレイパネ

10

20

30

40

50

ルの構造の一部を示す分解斜視図である。

【図3】図2に示す矢印D1の方向から見たプラズマディスプレイパネルの断面構造を示す要部断面図である。

【図4】図2に示す矢印D2の方向からみたプラズマディスプレイパネルの断面構造を示す要部断面図である。

【図5】本実施の形態のプラズマディスプレイ装置の概略構成を示すブロック図である。

【図6】図2に示すプラズマディスプレイパネルに1枚の画を表示するのに要する1TVフィールド期間の動作を示す図である。

【図7】本発明の実施の形態1のプラズマディスプレイ装置のプラズマディスプレイの他の例の構造を示す要部断面図である。

【図8】本発明の実施の形態1のプラズマディスプレイ装置のプラズマディスプレイの他の例の背面基板の製造方法を説明するための図である。

【図9】本発明の実施の形態2のプラズマディスプレイ装置のプラズマディスプレイパネルの構造を示す要部断面図である。

【図10】本発明の実施の形態3のプラズマディスプレイ装置のプラズマディスプレイパネルの構造を示す要部断面図である。

【図11】本発明の実施の形態4のプラズマディスプレイ装置のプラズマディスプレイパネルの構造を示す要部*

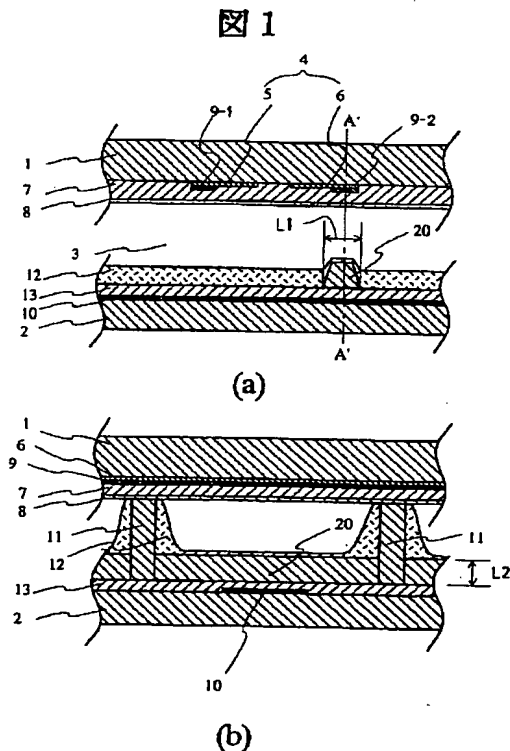
*断面図である。

【図12】本発明の実施の形態4のプラズマディスプレイ装置のプラズマディスプレイパネルの構造を示す図である。

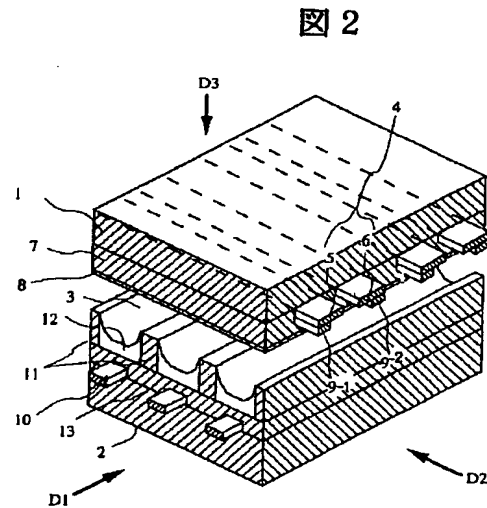
【符号の説明】

1…第1基板、2…第2基板、3…放電ガス、4…維持電極対、5…X電極、6…Y電極（走査電極）、7、13、22…誘電体層、8…保護層、9-1…Xバス電極、9-2…Yバス電極、10…A電極、11…隔壁、12…蛍光体層、15…電子、16…正イオン、17…正壁電荷、18…負壁電荷、20…突起状の誘電体層、21…突起状の導体層、23…高2次電子放出材、24…蛍光体層12に設けられた貫通孔、25、27…リブ材料、26、28…マスク材、30…Y電極6の突起部、31…X電極の突起部、32…維持放電領域、33…誘電体突起部、40…TVフィールド、41~48…サブフィールド、49…予備放電期間、50…書き込み放電期間、51…発光表示期間、300…プラズマディスプレイパネル、301…駆動回路、302…映像信号処理回路、303…プラズマディスプレイモジュール、311…制御回路、312…選択ドライバ、313…走査ドライバ、314…Y維持パルス回路、315…X維持パルス回路。

【図1】

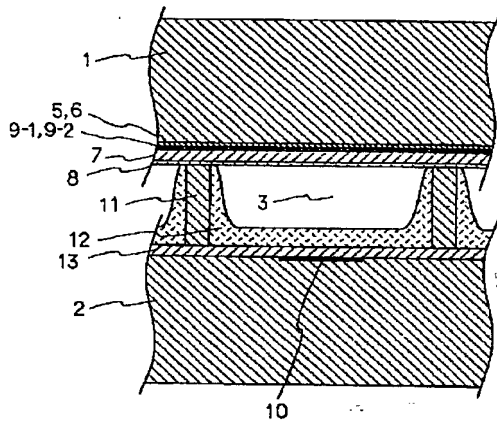


【図2】



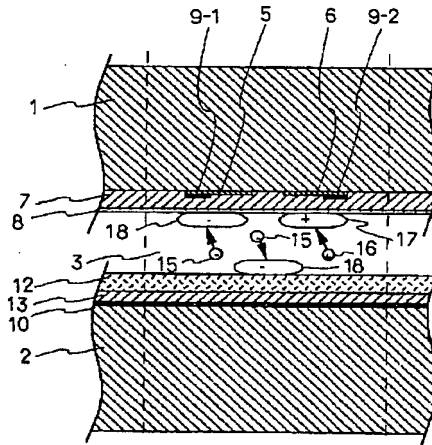
【図3】

図3



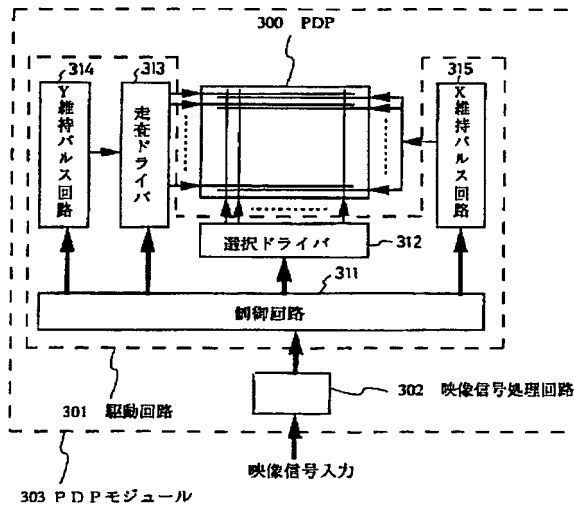
【図4】

図4



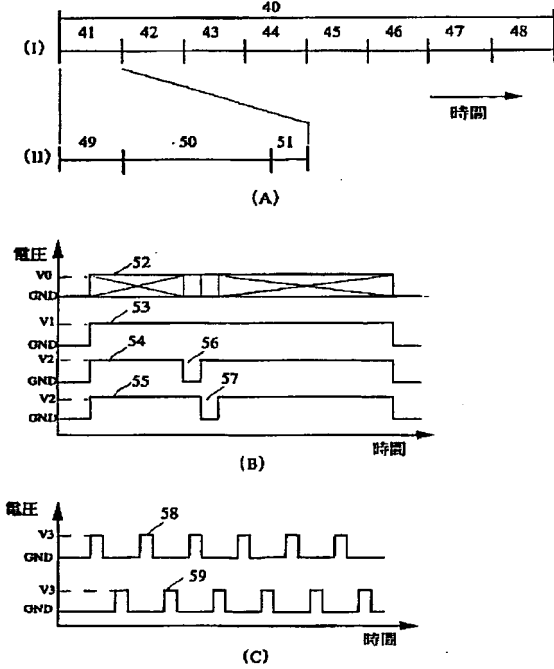
【図5】

図5



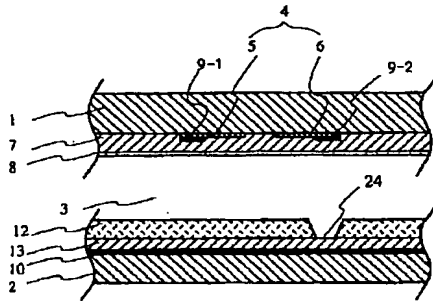
【図6】

図6



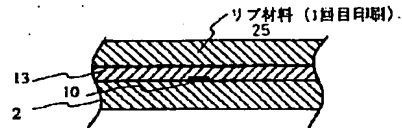
【図7】

図7

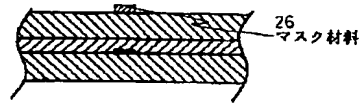


【図8】

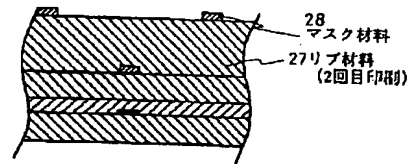
図8



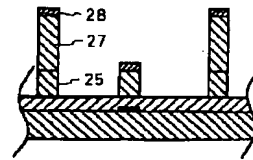
(a) 誘電体突起用のリブ材料印刷



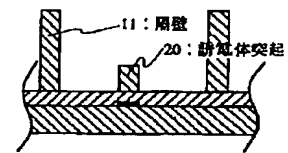
(b) マスク印刷



(c) 隔壁 (リブ) 用のリブ材料印刷、マスク印刷



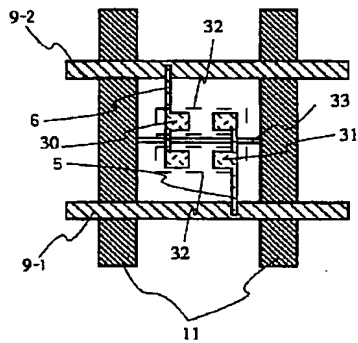
(d) サンドブラスト処理



(e) マスク除去、焼成

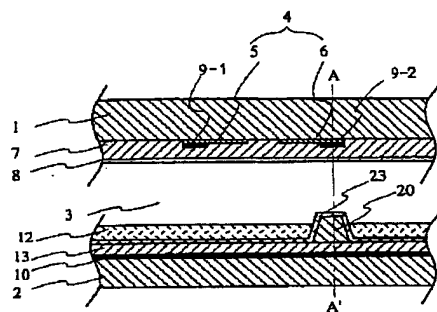
【図12】

図12

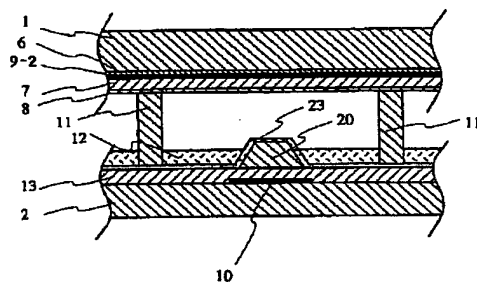


【圖 10】

图 10



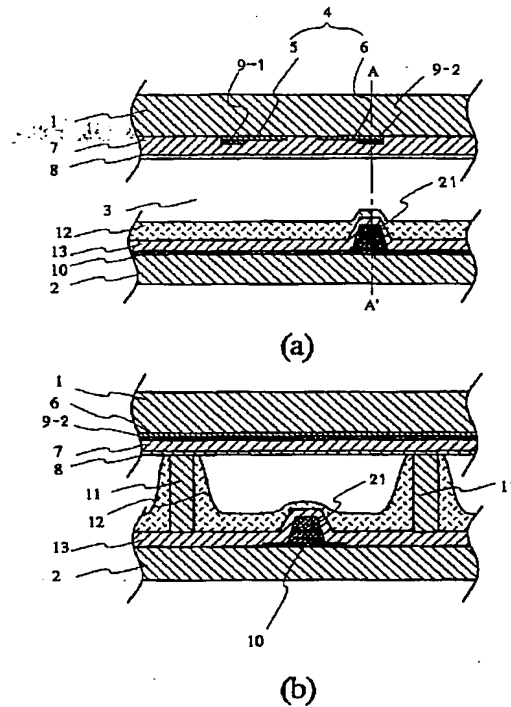
(a)



(b)

【図11】

図11



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H 0 1 J 11/02		H 0 1 J 11/02	B
H 0 4 N 5/66	1 0 1	H 0 4 N 5/66	1 0 1 A
(72)発明者 椎木 正敏		(72)発明者 國井 康彦	
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番	
株式会社日立製作所中央研究所内		1号 富士通株式会社内	
(72)発明者 柴田 将之		F ターム (参考) 5C027 AA06 AA09	
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株		5C040 FA01 FA04 GB03 GB14 GC02	
式会社日立製作所日立研究所内		GC04 GC10 GC11 GD02 GG01	
(72)発明者 鈴木 敬三		GG03 GG05 LA05 LA11 MA03	
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地		MA17 MA20	
株式会社日立製作所中央研究所内		5C058 AA11 BA35	
(72)発明者 中原 裕之		5C094 AA09 AA10 AA24 AA43 BA12	
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番		BA31 CA19 CA24 DA13 DA15	
1号 富士通株式会社内		DB04 EA04 EA05 EA10 EB02	
(72)発明者 吉川 和生		EC04 FA01 FA02 FB16 FB20	
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番		GB10 JA01 JA08	
1号 富士通株式会社内			

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-100338
(P2000-100338A)

(43) 公開日 平成12年4月7日(2000.4.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
H 0 1 J 11/02		H 0 1 J 11/02	B 5 C 0 4 0
11/00		11/00	K

審査請求 有 請求項の数10 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-284738

(22) 出願日 平成10年9月22日(1998.9.22)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 布村 恵史

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100097113

弁理士 堀 城之

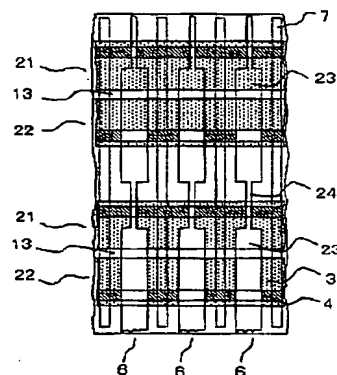
Fターム(参考) 5C040 FA01 FA04 GB03 GB14 GC02

(54) 【発明の名称】 AC型プラズマディスプレイパネル

(57) 【要約】

【課題】 データ電極形状の工夫により短時間で確実に書き込み動作を行い、電力消費の少ないAC型プラズマディスプレイパネルを提供する点にある。

【解決手段】 本発明の実施の形態1に係るAC型プラズマディスプレイパネル(以下AC型PDPと称す)は、データ電極形状に特徴があり、図1に示すように、透明電極3とバス電極4とデータ電極6と隔壁7と面放電ギャップ13と走査電極21と維持電極22とで概略構成される。



- 3 透明電極
- 4 バス電極
- 6 データ電極
- 7 隔壁
- 13 面放電ギャップ
- 21 走査電極
- 22 維持電極
- 23 偏圧部
- 24 偏圧部

【特許請求の範囲】

【請求項1】 平面型テレビや情報表示ディスプレイなどに利用されるAC型プラズマディスプレイであって、一方の基板上の対となる走査電極と維持電極とに挟まれ、前記走査電極方向に延びる面放電ギャップと、他方の基板に前記面放電ギャップの延伸方向と交差して延びるデータ電極とを備え、

前記面放電ギャップ近傍に面するデータ電極幅が、前記走査電極の前記面放電ギャップと反対の側辺近傍のデータ電極幅より広いことを特徴とするAC型プラズマディスプレイパネル。

【請求項2】 前記データ電極は、前記面放電ギャップ近傍に面する部分に幅広部が設けられたことを特徴とする請求項1記載のAC型プラズマディスプレイパネル。

【請求項3】 前記データ電極は、前記走査電極の前記面放電ギャップと反対の側辺近傍に面した部分に幅狭部が設けられたことを特徴とする請求項1又は2に記載のAC型プラズマディスプレイパネル。

【請求項4】 前記データ電極は、前記幅広部より幅狭で、前記幅狭部より幅広の略帯状であり、前記幅広部と前記幅狭部とが設けられことを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載のAC型プラズマディスプレイパネル。

【請求項5】 前記面放電ギャップは、前面基板上の対となる略板状の透明電極に挟まれ、前記走査電極方向に延びて設けられ、

前記データ電極は、前記面放電ギャップ近傍に面する部分に前記幅広部が設けられたことを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載のAC型プラズマディスプレイパネル。

【請求項6】 対となる前記透明電極の外辺部に電氣的に接続され、前記走査電極方向に延びたバス電極を備え、

該バス電極に面する部分に、前記幅狭部が設けられた前記データ電極が設けられたことを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載のAC型プラズマディスプレイパネル。

【請求項7】 前記データ電極は、前記走査電極と交差する左右方向に延びる足と、前記面放電ギャップ近傍及び前記透明電極に面する頭部とを備え、前記足の基端が前記透明電極に面せず、前記バス電極に面していることを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載のAC型プラズマディスプレイパネル。

【請求項8】 前記面放電ギャップは、前面基板上に對となり、前記走査電極方向に延びる略帯状の前記透明電極に挟まれ、前記走査電極方向に延びて設けられ、対となる前記透明電極の外側に接続部を介して電氣的に接続され、前記走査電極方向に延びた分離バス電極を備え、

前記データ電極は、前記面放電ギャップに面する部分に

幅広部が設けられたことを特徴とする請求項1記載のAC型プラズマディスプレイパネル。

【請求項9】 前記データ電極は、前記透明電極に面する部分に前記幅広部が設けられたことを特徴とする請求項1又は8記載のAC型プラズマディスプレイパネル。

【請求項10】 前記データ電極は、前記分離バス電極に面する部分に前記幅狭部が設けられたことを特徴とする請求項1、8又は9記載のAC型プラズマディスプレイパネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は平面型テレビや情報表示ディスプレイなどに利用されるAC型プラズマディスプレイに関し、特に表示駆動性能を改善したAC型プラズマディスプレイパネルに属する。

【0002】

【従来の技術】カラープラズマディスプレイはガス放電により発生した紫外線によって、蛍光体10を励起発光させ、発光表示するディスプレイであり、大画面テレビなどの応用が期待されている。カラープラズマディスプレイには各種の方式が開発されているが、なかでもAC型面放電プラズマディスプレイが輝度やパネル製造のしやすさ等の点で優れている。図8(a)、(b)、

(c)に代表的な反射型AC面放電プラズマディスプレイのパネル構造を示す。図8(a)は背面基板200の一部を切り欠いた平面構造図であり、図8(b)は前面基板100の断面構造、図8(c)は背面基板200の断面構造を示したものである。表示側となる前面基板100はガラス基板1上に帯状の透明電極3と幅の狭いバス電極4が多数本平行に形成されている。透明電極3としてはITOや酸化錫薄膜が利用されるが、大きなパネルで発光に十分な放電電流を流すには電気抵抗が大きいため金属の良導体からなるバス電極4により実効的に抵抗が下げられている。バス電極4としては、厚膜銀や銅、アルミニウム、クロムなどの薄膜が利用されている。この上に誘電体層8と保護層9が形成される。誘電体層8は低融点ガラスペーストを塗布した後、600度近い高温で焼成することにより20から40ミクロン程度の透明な絶縁体層として形成される。また、保護層9としては二次電子放出係数が大きく且つ、耐スパッタリング性に優れた酸化マグネシウム薄膜が真空蒸着などにより成膜される。

【0003】ガラス基板2上には帯状のデータ電極6を形成した後、低融点ガラスを主成分とする誘電体層11が形成される。更に、帯状の隔壁7を作製した後、この隔壁7により形成される溝の底部や側面に赤、緑、青の粉末状の蛍光体10が順次塗布され、背面基板200が完成する。隔壁7は放電空間を確保すると共に、放電のクロストーク防止や発光色のしみだし防止の効果も有しており、通常30から100ミクロン幅で高さが60か

ら200ミクロンとされている。背面基板200と前面基板100が組み合わせられ、両基板の周囲をフリットガラスで封着した後、加熱排気し、最後に希ガスを主成分とする放電ガスが封入され、パネルが完成する。

【0004】前面基板100上のバス電極付き透明電極3は面放電ギャップ13を挟んで対になっており、駆動に際しては一方を走査電極21とし、もう一方が維持電極22となり、これにデータ電極6を加えた三つの電極に各種の電圧波形を印加し駆動される。図9に基本的な駆動について簡単に例を示す。選択された走査電極21にマイナスの走査パルス印加するタイミングに合わせて、データ電極6の表示データに応じて走査パルスとは逆極性のデータパルスが印加される。これにより走査電極21とデータ電極6間に対向放電が発生する。また、この対向放電がトリガーとなって、維持電極22と走査電極21間にも面放電が発生し書き込み動作が完了する。この書き込み放電により、走査電極21と維持電極22上の表面に壁電荷が形成される。壁電荷が形成されたセルでは、維持期間に維持電極22と走査電極21間に印加される維持パルスにより面放電の維持放電が発生するが、書き込みがなされなかったセルでは維持パルスが印加されても壁電荷による電場の重畳効果がないため維持放電は発生しない。維持パルスを所定の回数印加することにより、発光表示が行われる。この様な書き込み動作と維持放電動作をサブフィールドごとに繰り返すことにより、階調表示が実現される。なお、書き込み動作性向上のために、図9に示すように書き込み動作に先だてて全てのセルに高電圧を印加し、強制的に放電を行わせる予備放電動作などが採用される。また、図8では走査と維持発光が分離されている駆動方式での例を示したが、走査パルスと維持パルスが混合された駆動方式など各種の駆動法が提案されている。また、従来のパネルの電極形状を図10に示す。データ電極6は単純な帯状に形成されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、パネルの解像度や表示階調数の増大に伴い、より短い時間に確実に書き込み動作を行う必要性、480本の走査電極21を有するフルカラーパネルでは1つの走査電極21上への書き込みは3マイクロ秒程度で実行する必要性、高精細テレビなどの更に高解像度のパネルでは2マイクロ秒以下で書き込み動作を行う必要性等が生じてきたが、従来の電極構造である、データ電極6と走査電極21間の書き込み動作の際の対向放電の開始部位や、強い放電となる部位が、走査電極21とデータ電極6とが重なっている部分全体にばらついていることにより、書き込み状態が不均一になるためにチラツキなどが生じたり、極端な場合には書き込み不良がパネル全体に発生し実用的な表示ができなくなる、また電力消費量が多い等の問題点があった。

【0006】本発明は斯かる問題点を鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、データ電極形状の工夫により短時間で確実に書き込み動作を行い、電力消費の少ないAC型プラズマディスプレイパネルを提供する点にある。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の本発明の要旨は、平面型テレビや情報表示ディスプレイなどに利用されるAC型プラズマディスプレイであって、一方の基板上の対となる走査電極と維持電極とに挟まれ、前記走査電極方向に延びる面放電ギャップと、他方の基板に前記面放電ギャップの延伸方向と交差して延びるデータ電極とを備え、前記面放電ギャップ近傍に面するデータ電極幅が、前記走査電極の前記面放電ギャップと反対の側近傍のデータ電極幅より広いことを特徴とするAC型プラズマディスプレイパネルに存する。請求項2に記載の本発明の要旨は、前記データ電極は、前記面放電ギャップ近傍に面する部分に幅広部が設けられたことを特徴とする請求項1記載のAC型プラズマディスプレイパネルに存する。請求項3に記載の本発明の要旨は、前記データ電極は、前記走査電極の前記面放電ギャップと反対の側近傍に面した部分に幅狭部が設けられたことを特徴とする請求項1又は2に記載のAC型プラズマディスプレイパネルに存する。請求項4に記載の本発明の要旨は、前記データ電極は、前記幅広部より幅狭で、前記幅狭部より幅広の略帯状であり、前記幅広部と前記幅狭部とが設けられことを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載のAC型プラズマディスプレイパネルに存する。請求項5に記載の本発明の要旨は、前記面放電ギャップは、前面基板上の対となる略板状の透明電極に挟まれ、前記走査電極方向に延びて設けられ、前記データ電極は、前記面放電ギャップ近傍に面する部分に前記幅広部が設けられたことを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載のAC型プラズマディスプレイパネルに存する。請求項6に記載の本発明の要旨は、対となる前記透明電極の外辺部に電氣的に接続され、前記走査電極方向に延びたバス電極を備え、該バス電極に面する部分に、前記幅狭部が設けられた前記データ電極が設けられたことを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載のAC型プラズマディスプレイパネルに存する。請求項7に記載の本発明の要旨は、前記データ電極は、前記走査電極と交差する左右方向に延びる足と、前記面放電ギャップ近傍及び前記透明電極に面する頭部とを備え、前記足の基端が前記透明電極に面せず、前記バス電極に面していることを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載のAC型プラズマディスプレイパネルに存する。請求項8に記載の本発明の要旨は、前記面放電ギャップは、前面基板上に対となり、前記走査電極方向に延びる略帯状の前記透明電極に挟まれ、前記走査電極方向に延びて設けられ、対となる前記透明電極の外側に接続部を介し

て電氣的に接続され、前記走査電極方向に延びた分離バス電極を備え、前記データ電極は、前記面放電ギャップに面する部分に幅広部が設けられたことを特徴とする請求項 1 記載の AC 型プラズマディスプレイパネルに存する。請求項 9 に記載の本発明の要旨は、前記データ電極は、前記透明電極に面する部分に前記幅広部が設けられたことを特徴とする請求項 1 又は 8 記載の AC 型プラズマディスプレイパネルに存する。請求項 10 に記載の本発明の要旨は、前記データ電極は、前記分離バス電極に面する部分に前記幅狭部が設けられたことを特徴とする請求項 1、8 又は 9 記載の AC 型プラズマディスプレイパネルに存する。

【0008】なお、本発明に係る「幅広部」は、面放電ギャップの延伸方向と交差して延びるデータ電極に設けられた幅の広い部分を意味し、「幅狭部」は前記データ電極に設けられた幅の狭い部分を意味する。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

（実施の形態 1）本発明の実施の形態 1 に係る AC 型プラズマディスプレイパネル（以下 AC 型 PDP と称す）は、データ電極形状に特徴があり、図 1 に示すように、透明電極 3 とバス電極 4 とデータ電極 6 と隔壁 7 と面放電ギャップ 13 と走査電極 21 と維持電極 22 とで概略構成される。

【0010】図 1 に示すように、データ電極 6 は幅の均一な帯状ではなく、幅広部 23 と幅狭部 24 とを有し、走査電極 21 の面放電ギャップ 13 側の端部近傍に幅広部 23 を位置づけ、走査電極 21 の面放電ギャップ 13 と反対側の端部近傍に幅狭部 24 が来るように目合わせして前面基板 100 と背面基板 200 が組み立てられている。

【0011】本実施の形態 1 の AC 型 PDP では走査電極 21 の面放電ギャップ 13 側端部近傍で常に対向の書込み放電が発生しており、この対向放電をトリガーとして生じる面放電強度も安定に発生、チラツキの少ない良好な表示が実現される。

【0012】実施の形態 1 の AC 型 PDP の形状において、データ電極 6 の幅広部 23 はより広い方が、幅狭部 24 はより狭い方が、書込み性能の改善効果は大きい。幅広の部分があまり広くなると左右の隣接セルとの干渉が発生し誤書き込みを生じたりする問題がある。また、幅狭の部分があまり細いと断線が生じ歩留まりを低下させる為に、適当な値が選ばれる。本実施の形態 1 では 1.2 ミリ角の画素ピッチであり、データ電極ピッチは 400 ミクロンである。この場合、データ電極 6 の幅広部 23 の幅を 150 ミクロン、幅狭部 24 の幅を 50 ミクロンとしたが、良好な書込み改善効果が得られた。幅広部 23 と幅狭部 24 の幅の比率は 1.5 倍以上取

る程度広くなってしまうと効果が低下する傾向が見られ、好ましくは隔壁高さの半分程度以下であり、概ね 80 ミクロン程度以下とする方がよい。

【0013】本発明のパネル構造はデータ電極 6 の形状に特徴があり、以下のような工程で作製する。前面基板 100 となるガラス基板上にスパッタリングにより IT 薄膜を形成し、ホトリソグラフィ技術により透明電極 3 を形成する。次いで、感光性の銀ペーストを塗布し露光現像することによりバス電極 4 を透明電極 3 に沿って形成する。その上から低融点ガラスペーストをスクリーン印刷、乾燥、焼成することにより 25 ミクロンの厚さの誘電体層 8 を形成した後、酸化マグネシウム保護膜を真空蒸着する。背面基板 200 となるガラス基板 2 には感光性の銀ペーストをスクリーン印刷し露光現像により、データ電極 6 を作製する。次いで、白色のフィラーが混入された低融点ガラスペーストを塗布、乾燥、焼成することにより誘電体層 11 を形成した後、隔壁 7 を作製する。隔壁 7 はサンドブラストにより作製する。赤、緑、青の蛍光体 10 を順次塗布し焼成することにより、背面基板 200 を完成する。背面基板 200 と前面基板 100 を封着した後、加熱排気し、最後にネオンとキセノンの混合ガスをパネル内に導入し、パネルを完成させる。

【0014】実施の形態 1 に係る AC 型 PDP は上記のごとく構成されているので、以下に掲げる効果を奏する。本実施の形態 1 のデータ電極 6 の形状とすることにより、書込みの対向放電が走査電極 21 の面放電ギャップ 13 側端部近傍で常に生じるために、再現性の良い書込み状態が得られ、表示不良となるチラツキが解消され、より高速書込みが要求される高解像度パネルのフルカラー表示が実現される。

【0015】（実施の形態 2）図 2 に示すデータ電極 6 は走査電極 21 の面放電ギャップ 13 端近傍で幅広部 23 となっているが、走査電極 21 の反対側を含め、データ電極 6 の大部分や上下セルの間などの部分も幅狭部 24 としている。書込み特性に重要な走査電極 21 の面放電ギャップ 13 端近傍以外の全ての部分を幅狭とする。

【0016】実施の形態 2 に係る AC 型 PDP は上記のごとく構成されているので、実施の形態 1 の奏する効果の他に以下に掲げる効果を奏する。実施の形態 2 のデータ電極形状により、隣接セル間の静電容量が低減され、データパルス印加に伴う消費電力が削減される。データ電力の殆どはデータ電圧の充放電電力であり、静電容量に比例し、図 2 のデータ電極形状とすることにより、データ電力を半減できる。

【0017】（実施の形態 3）幅狭部 24 を長く取ることによるバタン断線などの製造上の不具合を低減するために、図 3 に示すように、走査電極 21 の面放電ギャップ 13 とは反対側の端部近傍は極力狭い幅狭部 24 とするが、他の部分はバタン断線による歩留まり低下が生じ

10

20

30

40

50

ない程度の中間幅部25としたものである。データ電力の低減効果はやや減ずるが、歩留まりとのバランスの良いパネルが実現される。

【0018】実施の形態3に係るAC型PDPは上記のごとく構成されているので、実施の形態1及び2の奏する効果の他に以下に掲げる効果を奏する。実施の形態3のデータ電極形状にすることで、パネル生産の歩留まりが向上する。

【0019】本発明は図1～3に示すような、一般的な帯状の面放電電極以外でも有効であり、図4は透明電極3が分離された矩形であり、バス電極4により接続された電極形状のパネルに本発明を適用した例を示す。走査電極21となる透明電極3の面放電ギャップ13側端部近傍のデータ電極6は幅広部23であり、反対側の端部近傍では幅狭部24となっている。

【0020】また、データ電極6は直線状の中心線を有し単純な形状である必要はなく、形状は複雑になるが、中心線が折れ曲がった形状を有していてもよい、特に図5に示すようにデータ電極6の幅狭部24が隔壁7の真下にくるか、あるいは隔壁7のそばに寄るような形状としてもよい。ボタン形状や目合わせ精度は要求されるものの、本発明の目的である書き込み性能の向上の点ではより効果的である。

【0021】本発明では書き込み性能向上のために幅広部23と幅狭部24を有しているが、書き込み特性改善の効果の点では許される範囲で幅広部23の幅は広く、幅狭部24の幅は狭い方がよいが、これらの幅広部23及び幅狭部24の長さも最適に選ぶことが好ましい。当然、これらの部分の長さがあまり短い場合は走査電極21の面放電ギャップ13側近傍で確実に対向放電を起こさせる効果が少なくなる。好ましい最少長さは放電セル全体の構造や使用される放電ガス種やガス圧にも影響されるが、概ね隔壁7などの高さで決まる対向ギャップ長が目安となり、通常のパネルでは幅広部23も幅狭部24も概ね100ミクロン以上ある方が望ましい。

【0022】(実施の形態4)他の実施例を図6に示す。透明電極3と隙間をあけて分離バス電極26が面放電ギャップ13の反対側に形成されている。透明電極3と分離バス電極26は間隔をおいて接続部で電氣的に接続されている。

【0023】この様に分離バス電極26とすることにより、維持放電となる面放電を透明電極3のみ発生させることにより、発生した光の取り出し効率が大きく改善される電極構造となっている。この様な構造のパネルではバス電極4は面放電ギャップ13から離れた位置にあるために電場が弱まりバス電極4での放電を発生させないことができるものの、書き込み動作は対向放電であるために、走査パルスとデータパルスの印加により、バス電極4とデータ電極6間にも大きな電場が発生する。特にバス電極4の膜厚が透明電極3より厚いために、却ってバ

ス電極4とデータ電極6の間で対向放電が発生し、透明電極3とデータ電極6の間での対向放電が弱くなり壁電荷の形成が不十分となり、表示性能が悪化する。本実施の形態では、上記のような面放電電極形状のパネルに対して、透明電極3の上部近傍を幅広部23とし、分離バス電極26上部近傍を幅狭部24とする形状のデータ電極6を採用することにより、分離バス電極26での書き込みの対向放電の発生を押さえ、良好な書き込み動作が得られる。

【0024】また、この様な分離バス電極構造を持つパネルにおいても、肝心の書き込み放電は走査電極21の面放電ギャップ13端近傍であり、図7に示すようにこの部分のデータ電極6を幅広部23とし、分離バス電極26近傍や走査電極21となる透明電極3の面放電ギャップ13の反対側端部近傍のデータ電極6を幅狭部24とする形状とすることにより、書き込み性能の向上とデータ電力の低減が図られる。なお、図7の実施例では、面放電電極の配置が維持電極22、走査電極21、走査電極21、維持電極22の配列となっており、走査電極21と維持電極22の配置が交互に入れ替わっているパネル構造となっている。この様な配列でも、本発明では走査電極21となる方にのみ着目してデータ電極6の幅広部23と幅狭部24を配置すればよいことは言うまでもない。

【0025】実施の形態4に係るAC型PDPは上記のごとく構成されているので、実施の形態1と2及び3の奏する効果の他に以下に掲げる効果を奏する。分離バス電極26を採用することで、維持放電となる面放電を透明電極3のみ発生させることにより、発生した光の取り出し効率が大きく改善される。

【0026】なお、以上の例では説明を簡単にするため、データ電極6の形状として幅が単純な階段状に変えた形としたが、本発明の要旨から必ずしも階段状とする必要はなく連続的に変えても良い。

【0027】また、上記構成部材の位置、形状等は上記実施の形態に限定されず、本発明を実施する上で好適な位置、形状等にすることができる。

【0028】

【発明の効果】本発明は以上のように構成されているので、以下に掲げる効果を奏する。本発明のデータ電極の形状とすることにより、書き込みの対向放電が走査電極の面放電ギャップ側端部近傍で常に生じるために、より高速書き込みが要求される高解像度パネルのフルカラー表示が実現される。

【0029】また、光取り出し効率の良い分離バス電極構造のパネルにおいては、分離バス電極近傍のデータ電極幅を狭くすることにより良好な表示動作が得られた。また、本発明のデータ電極構造では、書き込み特性を改善させながらデータ電極の静電容量を低減することができ、高解像度大画面パネルで大きな問題となるデータ電

力の削減も実現される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係るプラズマディスプレイの電極構造を示す図である。

【図2】本発明の実施の形態2に係るプラズマディスプレイの電極構造を示す図である。

【図3】本発明の実施の形態3に係るプラズマディスプレイの電極構造を示す図である。

【図4】本発明の実施の形態3に係るプラズマディスプレイの電極構造を示す図である。

【図5】本発明の実施の形態3に係るプラズマディスプレイの電極構造を示す図である。

【図6】本発明の実施の形態4に係るプラズマディスプレイの電極構造を示す図である。

【図7】本発明の実施の形態4に係るプラズマディスプレイの電極構造を示す図である。

【図8】従来技術の一例を示す面放電型ACプラズマディスプレイパネルの構造図である。

【図9】図8の駆動波形例を示す図である。

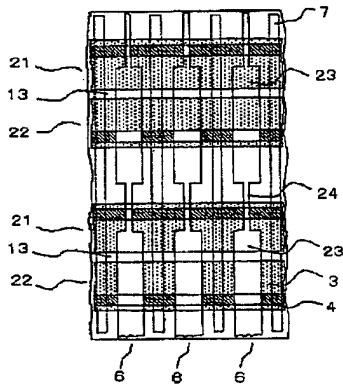
【図10】図8の電極構造を示す図である。

*【符号の説明】

- 1、2 ガラス基板
- 3 透明電極
- 4 バス電極
- 6 データ電極
- 7 隔壁
- 8 誘電体層
- 9 保護層
- 10 蛍光体
- 11 誘電体層
- 13 面放電ギャップ
- 21 走査電極
- 22 維持電極
- 23 幅広部
- 24 幅狭部
- 25 中間幅部
- 26 分離バス電極
- 100 前面基板
- 200 背面基板

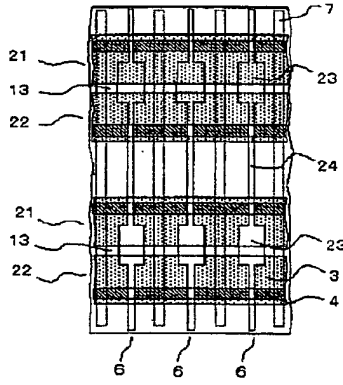
*20

【図1】



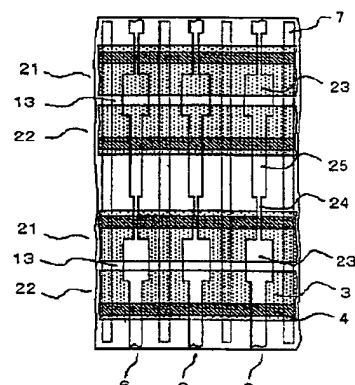
- 3 透明電極
- 4 バス電極
- 6 データ電極
- 7 隔壁
- 13 面放電ギャップ
- 21 走査電極
- 22 維持電極
- 23 幅広部
- 24 幅狭部

【図2】



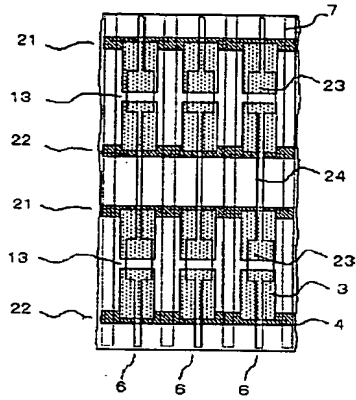
- 3 透明電極
- 4 バス電極
- 6 データ電極
- 7 隔壁
- 13 面放電ギャップ
- 21 走査電極
- 22 維持電極
- 23 幅広部
- 24 幅狭部

【図3】



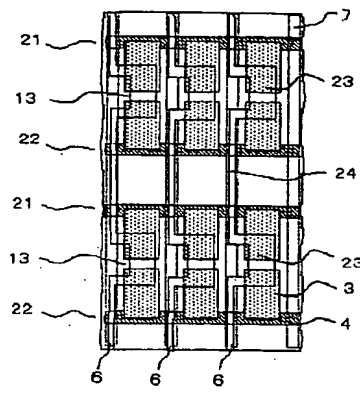
- 3 透明電極
- 4 バス電極
- 6 データ電極
- 7 隔壁
- 13 面放電ギャップ
- 21 走査電極
- 22 維持電極
- 23 幅広部
- 24 幅狭部
- 25 中間幅部

【図4】



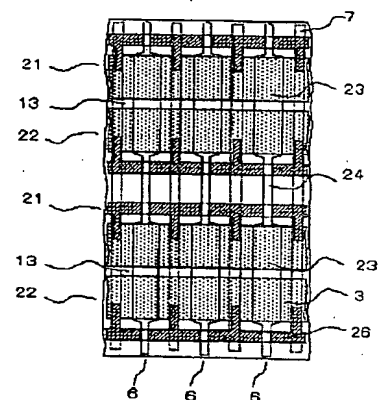
- 3 透明電極
- 4 バス電極
- 6 データ電極
- 7 隔壁
- 13 面放電ギャップ
- 21 走査電極
- 22 維持電極
- 23 幅広部
- 24 幅狭部

【図5】



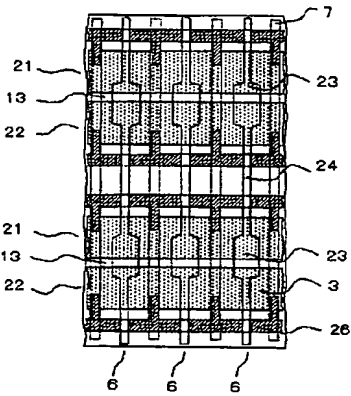
- 3 透明電極
- 4 バス電極
- 6 データ電極
- 7 隔壁
- 13 面放電ギャップ
- 21 走査電極
- 22 維持電極
- 23 幅広部
- 24 幅狭部

【図6】



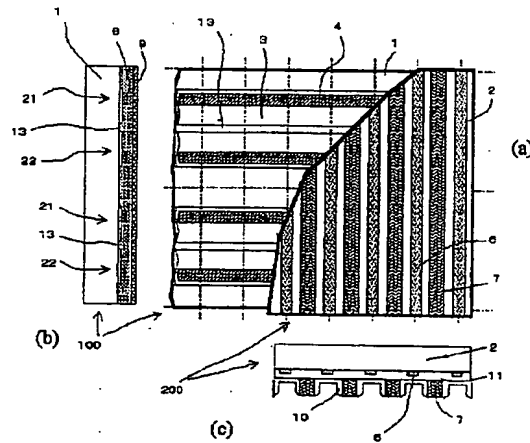
- 3 透明電極
- 6 データ電極
- 7 隔壁
- 13 面放電ギャップ
- 21 走査電極
- 22 維持電極
- 23 幅広部
- 24 幅狭部
- 26 分離バス電極

【図7】



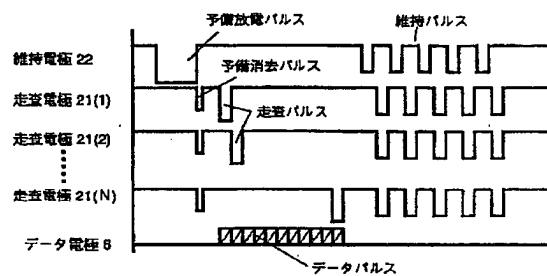
- 3 透明電極
- 6 データ電極
- 7 隔壁
- 13 面放電ギャップ
- 21 走査電極
- 22 維持電極
- 23 幅広部
- 24 幅狭部
- 26 分離バス電極

【図8】

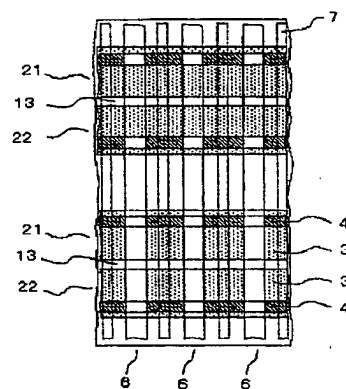


- 1、2 ガラス基板
- 3 透明電極
- 4 バス電極
- 6 データ電極
- 7 隔壁
- 8 誘電体層
- 9 保護層
- 10 発光体
- 11 誘電体層
- 13 面放電ギャップ
- 21 走査電極
- 22 維持電極
- 100 前面基板
- 200 背面基板

【図 9】



【図 10】



- 3 透明電極
- 4 バス電極
- 6 データ電極
- 7 隔壁
- 13 面放電ギャップ
- 21 走査電極
- 22 維持電極

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)